

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

**Katedra speciální zootechniky**

**Obor: agroekologie**

*TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE*

**ANALÝZA PLODNOSTI PLEMENIC HOLŠTÝNSKÉHO  
SKOTU PŘI VYUŽITÍ MLÉČNÝCH ROBOTŮ**

Autor diplomové práce:  
**Lucie Bláhová**

Vedoucí diplomové práce:  
**Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.**

**2009**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra speciální zootechniky  
Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie BLÁHOVÁ**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Agroekologie**  
  
Název tématu: **Analýza plodnosti plemenic holštýnského skotu při využití mléčných robotů**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Využití plně automatizovaných mléčných robotů při dojení skotu je jednou z možností náhrady lidské pracovní síly. Cílem bakalářské práce je zjistit úroveň plodnosti u plemenic holštýnského skotu dojených mléčným robotem.

V určeném zemědělském podniku podchytíte u souboru plemenic holštýnského skotu údaje ze základní zootechnické evidence (číslo, datum narození, genotyp, datum otelení, pořadí laktace aj.). Na stávající laktaci zaznamenáte ukazatele mléčné užitkovosti (kg mléka) a ukazatele reprodukce (inseminační, popř. interinseminační interval, délku sevis periody, inseminační index).

Zjištěné údaje o mléčné užitkovosti vyhodnotíte ve vztahu k ukazatelům plodnosti s přihlédnutím k počtu dojení a vytřídíte podle pořadí laktace, genotypu, sezóny otelení apod. Rozdíly mezi skupinami porovnáte příslušnými statistickými metodami. U plemenic také podchytíte výskyt zdravotních poruch a jejich příčiny vyřazování.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek a 5 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- Bouška, J. a kol.: Chov dojeného skotu. Profi Press, s.r.o. Praha, 2006, 186 s. ISBN: 80-86726-16-9  
Říha, J.: Reprodukce ve stádě skotu. SCHÖSS, 1996, 125 s.  
Kudláč, E., Holý, L.: Řízení a kontrola reprodukce ve velkochovech skotu. SZN Praha, 1984, 352 s.  
Doležal, O. a kol.: Technologie a technika chovu skotu. SCHÖSS, Praha, 1996, 184 s.  
Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Czech Journal of Animal Science, Tierzucht, Farmář, Nový venkov, Náš chov, Agromagazín a ve sbornících z odborných konferencí.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jarmila Voříšková, Ph.D.  
Katedra speciální zootechniky  
Datum zadání bakalářské práce: 31. března 2008  
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2009

UNIVERSITA  
ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
skupiny oddělení  
Studená 13  
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Miroslav Šech, CSc.  
děkan

L.S.



prof. Ing. Václav Macek, CSc.  
vedoucí katedry

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma „Analýza plodnosti plemenic holštýnského skotu při využití mléčných robotů“ vypracovala samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím literatury uvedené v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 17.4.2009

Lucie Bláhová

Děkuji Ing. Jarmile Voříškové Ph.D., vedoucí bakalářské práce za odborné vedení a ochotnou pomoc při vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji Zemědělskému družstvu Brloh za umožnění realizace této práce a odbornou spolupráci.

# **Analýza plodnosti plemenic holštýnského skotu při využití mléčných robotů**

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce bylo zjistit úroveň plodnosti u plemenic holštýnského skotu dojených dojícím robotem. Sledování dojnic holštýnského skotu proběhlo v období od srpna roku 2008 do ledna roku 2009. Celkem bylo sledováno 197 plemenic genotypu H100 a jejich podílových kříženců HxC.

Data byla získána z kontrol užítkovosti a z počítačového programu Time for Cows, který řídí dojící roboty a zároveň zaznamenává veškeré informace o chodu stáda.

Prvním sledováním bylo zjištění věkové struktury stáda. Nejvíce dojnic se narodilo v letech 2004 – 2006, což tvoří 170 ks ze 197 ks. Více než 50% stáda tvoří dojnice na 1. laktaci (101 ks). 66 kusů je na 2. laktaci a 30 kusů je na 3. a další laktaci. Vysoké procento stáda tvoří plemence exteriérově vhodné pro robotizované dojení.

Z hlediska jednotlivých laktací byly rozdíly sledování v délce servis periody shledány jako statisticky nevýznamné. 1. laktace (133,2 dní) a druhá laktace (132,4 dní) se téměř shodují s rozdílem jednoho dne. 3. a další laktace má délku servis periody výrazně nižší než předchozí dvě laktace a to o 36 dní při  $s_x$  37,37.

Inseminační interval z hlediska laktací se také neprokázal jako statisticky významný. Nejvíce plemenic, které se prvně inseminovaly, byly na 3. laktaci a to až v 78,2 dnech. Na 1. a 2. laktaci jsou hodnoty nižší (1. laktace - 73,7 dní ; 2. laktace - 72,7 dní).

Dalším sledovaným ukazatelem reprodukce bylo mezidobí. Bylo zjištěno, že plemence dosahují na 2. laktaci 533 dní, na 3. laktaci 486 dní a 4. a další 504 dní. Rozdíly nebyly statisticky významné.

Při rozdělení plemenic podle genotypu byla hodnocena délka servis periody. Dojnice genotypu H100 měly průměrnou servis periodu 135,8 dní. Kříženky HxC dosáhly hodnoty 110,8 dní, což je o 25 dní delší než u H100. Rozdíly mezi hodnotami nebyly statisticky průkazné.

Dalším ukazatelem je délka inseminačního intervalu z hlediska genotypu, u kterého také nebyly pomocí T-testu statisticky prokazatelné výsledky . Nejdelší průměrnou délku inseminačního intervalu dosáhly plemenice genotypu H100, 76,5 dní.

U délky mezidobí byly vysoké hodnoty u obou skupin holštýnského skotu. U plemenic genotypu H100 činí 387,20 dní a u plemenic genotypu HxC 409,50 dní, čímž se liší o významných 22 dní. Mezidobí vyšlo mezi dojnícemi jako statisticky významné s hodnotu ( $P \leq 0,05$ ).

**Klíčová slova:** holštýnský skot, dojící robot (AMS), reprodukce

## **Analysis of fertility Holstein breeding cows by milking with milking robot.**

### **Abstract**

Aim bachelor work was to find out level of fertility at Holstein cattle milking robot. Observing dairy cows of Holstein cattle took place from August 2008 to January 2009. There were observed 197 dairy cows genotype H100 plus their share cross HxC.

Data was gained from performance testing and from computer programme Time for Cows that the governs milking robots and at the same time records all information on course herd. First following was inquest age textures herd. Most dairy cows were born in years 2004 – 2006, that signify 170 pieces from the whole herd. More than 50% herd performs dairy cow on 1st. lactation (101 pieces), 66 pcs on 2nd. lactation and another 30 pcs .are on 3rd and higher lactation. High percentage cowsexterior fits to AMS..

In light of single lactation were to be differences following in longitude set periods get together like statistically insignificant. 1st. lactation (133.2 days) and 2nd. lactation (132.4 days) almost agree with difference one day. 3rd. and higher lactation has longitude set periods expressive lower than the last two lactation namely about 36 days at  $s_x$  37.37.

Interval of insemination in light of lactation also non - interlaced like statistically significant. Most of cows that has first insemination, were on 3rd. and as late as 78.2 days. On 1st. and 2nd. lactation are numbers lower (1st. lactation – 73.7 days ; 2nd. lactation – 72.7 days ).

Another observation pertained to meantime. It have been found out, that the cows reach on 2nd. lactation 533 days, on 3rd. lactation 486 days and 4th. and higher 504 days. Differences weren't statistically significant.

By evaluation allocation cows according to genotype was assessed length of servis period. Dairy cow genotype H100 have had average length of servis period 135.8 days. Cows HxC have reached 110.8 days, which took 25 days longer than by H100. Differences between values weren't statistically significant..

Next indicator is a length interval of insemination in sight according to genotype, where also haven't been statistically demonstrable records tested with T - test . Longest average longitude interval of insemination attained cows genotype H100, 76.5 days.



Average longitude meantime was high in both groups of cows. By H100 genotype dairy cows took it 387.20 days and by HxC genotype took it 409.50 days, which means significant 22 days. Meantime at dairy cows was statistically significant with result ( $P \leq 0.05$ ).

**Keywords:** Holstein cattle, milking robot (AMS), reproduction

# OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>LITERÁRNÍ PŘEHLED</b>	<b>3</b>
2.1	HOLŠTÝNSKÉ PLEMENO V ČR A VE SVĚTĚ	3
2.1.1	Původ holštýnského plemene	4
2.1.2	Exteriér holštýnského plemene	4
2.1.3	Užitkovost holštýnského plemene	4
2.1.4	Chov holštýnského plemene	5
2.2	REPRODUKCE MLÉČNÉHO SKOTU A VÝZNAM PÉČE O ZDRAVÍ DOJNIC	6
2.2.1	Kondice a reprodukce skotu	6
2.2.2	Monitorování úrovně reprodukce ve stádě skotu	7
2.2.3	Současný stav reprodukce skotu	9
2.2.4	Řízení reprodukce v období zapouštění	10
2.2.5	Řízená reprodukce období po inseminaci	10
2.2.6	Perspektivní úkoly v reprodukci skotu	11
2.3	METODY URČOVÁNÍ STADIA POHLAVNÍHO CYKLU U KRAV	12
2.3.1	Nepřímé metody určování stadia pohlavního cyklu	12
2.3.2	Přímé metody určování stadia pohlavního cyklu	12
2.3.3	Příznaky říjového projevu zvířat pro její přímou detekci	12
2.3.4	Inseminace v podmínkách řízené reprodukce	13
2.3.5	Přímé metody kontroly výsledků inseminace	13
2.4	PLODNOST	14
2.4.1	Proč je plodnost tak důležitá	14
2.4.2	Obtížnost porodů v zorném poli chovatelů holštýnského skotu	14
2.4.3	Pohoda mléčných krav	15
2.4.4	Krávy kolem porodu	15
2.4.5	Chování krav	15
2.4.6	Ustájení	16
2.4.7	Prostor krmení	16
2.4.8	Dostatek vody	16

2.4.9	Vliv výživy	16
2.4.10	Vyvolání říjí	17
2.4.11	Indikátory fungování řízené reprodukce	17
2.4.12	Obtížné hledání říje	17
2.4.13	Vývoj metod synchronizace říje	17
2.4.14	Šlechtění k vysoké produkci, reprodukci a dlouhověkost	17
2.4.15	Funkční vlastnosti	18
2.4.16	Automatizované dojení krav – dosavadní poznatky a názory	18
2.5	TECHNIKA A TECHNOLOGIE CHOVU DOJNIC	19
2.5.1	Vazné ustájení	19
2.5.2	Uspořádání reprodukčních stájí a poroden krav	20
2.6	DOJÍCÍ ROBOTI	21
2.6.1	Dojící robot GALAXY	23
2.6.2	Dojící robot LELY ASTRONAUT <sup>®</sup> A3	23
<b>3.</b>	<b>METODICKÝ POSTUP</b>	<b>29</b>
3.1	CHARAKTERISTIKA OBLASTI	29
3.2	CHARAKTERISTIKA PODNIKU	31
3.3	MATERIÁL A METODIKA	33
<b>4.</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE</b>	<b>35</b>
4.1	STRUKTURA STÁDA PODLE ROKU NAROZENÍ	35
4.2	STRUKTURA STÁDA PODLE POŘADÍ LAKTACE	36
4.3	HODNOCENÍ SERVIS PERIODY NA JEDNOTLIVÝCH LAKTACÍCH	37
4.4	HODNOCENÍ INSEMINAČNÍHO INTERVALU NA JEDNOTLIVÝCH LAKTACÍCH	38
4.5	HODNOCENÍ MEZIDOBÍ NA JEDNOTLIVÝCH LAKTACÍCH	39
4.6	HODNOCENÍ SERVIS PERIODY PŘI ZASTOUPENÍ PLEMEN	40
4.7	HODNOCENÍ INSEMINAČNÍHO INTERVALU PŘI ZASTOUPENÍ PLEMEN	41
4.8	HODNOCENÍ MEZIDOBÍ PŘI ZASTOUPENÍ PLEMEN	42
<b>5.</b>	<b>SOUHRN A ZÁVĚR</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>SEZNAM TABULEK, SCHÉMAT, OBRÁZKŮ A GRAFŮ</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>46</b>

# 1. ÚVOD

Chov skotu v České republice je ovlivněn změnou tržního prostředí, které se projevilo především v citelném snížení stavů skotu. Toto vše, spolu se snahou pokrokových chovatelů, vede k obrovskému rozvoji moderních technologií v chovu skotu. Nejen příklady z chovatelsky vyspělých zemí, ale i příklady u tuzemských předních chovatelů vzbudily nebývalý zájem o rekonstrukce stájí a dostavbu farem, ale i výstavbu nových objektů s parametry, které se nejen přibližují světové špičce, ale mnohdy ji překračují.

Česká holštýnská populace představuje okolo 50% z celkové populace dojeného skotu v ČR. Převážně vznikla na základě převodného křížení českého strakatého skotu. Významnou roli sehrály dovozy zvířat, embryí a semene ze zahraničí v uplynulých letech, které byly v letech 1992 až 1996 podporovány státem formou dotací. Bylo nakoupeno přibližně 17 tisíc březích jalovic z Francie, SRN, Holandska a dalších zemí. Tím se urychlil proces vytváření stád s nadprůměrnou užitkovostí.

Jedním z hlavních ukazatelů dobré prosperity každého stáda a chovu jako celku je dobrá reprodukce. Je proto pochopitelné, že péči o reprodukci, především plánování průběhu celého reprodukčního procesu a kontrole reprodukčních funkcí, musí být věnována náležitá pozornost. Stálým úkolem musí být péče o reprodukci na takové úrovni a v takové intenzitě, které budou zaručovat kontinuální průběh reprodukčního cyklu a stabilní produkci zdravých telat v počtech a čase daných výrobními plány a úkoly jednotlivých závodů a v souladu s potřebami celého chovu skotu. Reprodukce se proto musí stát stabilizovaným faktorem v každém chovu skotu. Stabilizovaná reprodukce tedy znamená plné využití přirozeného reprodukčního potenciálu. Toho se dosáhne využíváním teoretických a praktických poznatků o průběhu reprodukčních funkcí a celého reprodukčního procesu u jalovic a krav a systematickým odstraňováním nedostatků a ztrát vyskytujících se v reprodukci.

V současnosti lze díky moderní dojící technice dosáhnout vysokých racionalizačních efektů, zvláště pak, předpokládáme-li, že dojení činí asi polovinu času z celkové potřeby práce. V důsledku odpovídajícího volného ustájení a krmení se dosahuje i zlepšení zdraví zvířat a dlouhověkosti. Dále nelze opominout nízké produkční náklady využitím účelné mechanizace všech pracovních operací, ale i nižších investičních nákladů při využití jednoduchých stájových i skladovacích objektů.

Užitkovost na krávu dosažená v roce 2007 činila 6548 litrů a i nadále musíme počítat se vzrůstající tendencí tohoto množství. Růst užitkovosti by však neměl být zvyšován tzv. „za každou cenu“. V rámci zlepšování ekonomiky výroby mléka je třeba zvýšenou pozornost věnovat zdravotnímu stavu a plodnosti krav, snižování úhynů a nutných porážek, problematice mléčných kvót, obměně stáda, kvalitě z chovu vyřazovaných krav, ukazatelům jakosti mléka apod. Další zvyšování užitkovosti by přitom ve všech případech nemělo být jedinou prioritou. V lepších podmínkách a při intenzivní výrobě bude „ekonomická“ užitkovost vyšší než v „extenzivních“ oblastech s převahou TTP, často s vazbou na extenzifikační a ekologické projekty. Především se zřetelem na ekonomické ukazatele je však nutno ve všech oblastech a podmínkách snižovat podíl chovů s neuspokojivou úrovní managementu, jakostí mléka a ekonomiky.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 HOLŠTÝNSKÉ PLEMENO V ČR A VE SVĚTĚ

V průběhu uplynulých desetiletí se holštýnské plemeno stalo nejvýznamnějším dojeným plemenem skotu s jednostranným zaměřením na mléčnou produkci. Bezesporu se tak stalo díky intenzivnímu šlechtění na mléčnou produkci, zlepšování podmínek vnějšího prostředí, především výživy a celkového managementu stád.

Ve výkonnosti populací dojnic v jednotlivých zemích Evropy a světa jsou poměrně značné rozdíly. Jejich příčinou jsou velmi rozdílné podmínky pro výrobu objemných krmiv, dostupnost koncentrovaných krmiv a jejich cena, úroveň zpracovatelského průmyslu, zdatnost obchodních společností, stravovací zvyklosti obyvatel a jejich kupní síla. Rozdíly v užitkovosti mezi evropskými zeměmi vyplývají jednak z odlišných produkčních podmínek, ale také rozdílné plemenné skladby. V porovnání s tím je významně vyšší výkonnost holštýnských krav.

Ve šlechtění holštýnského plemene dochází k podstatným změnám. Chovatelé holštýnských krav se stále více orientují na bezproblémové, dlouhověké krávy, které vydrží ve stádu po řadu laktací. Krávy, které se vyznačují výbornou, i když ne třeba špičkovou produkcí, s dobrým obsahem mléčných složek. Plemenice, které pravidelně zabřezávají, mají dobrou schopnost pohybu a jsou celkově odolné, to znamená, že nevyžadují zvláštní péči ošetřovatelů ani veterinářů. Takto, nebo nějak podobně, charakterizuje svůj chovatelský cíl převážná část současných chovatelů holštýnského plemene. Jejich cílem jsou nikoliv dojnice s nejvyšší užitkovostí, ale dojnice přinášející největší ekonomický přínos. Na tyto změny je možné usuzovat z měnícího se složení selekčních indexů. Jednoduché indexy složené z produkčních znaků jsou nahrazovány složitějšími, ve kterých jsou zahrnuty další znaky a vlastnosti (dlouhovýkonnost, plodnost, snadnost telení, dojitelnost a další). Rozsah změn je takový, že se v některých zemích hovoří o revoluci ve šlechtění holštýnského plemene (Motyčka 2003).

### 2.1.1 Původ holštýnského plemene

Holštýnský skot pochází z černostrakatého skotu. Ten vznikl křížením bílého a černého plemene v severovýchodní Evropě, zejména v nížinných oblastí Fríska a Šlesvicko-Holštýnska. Po roce 1861 bylo do Severní Ameriky importováno větší množství černostrakatého skotu, kde také vznikl název holštýnský skot. Zatímco evropská populace černostrakatého skotu zůstávala středního tělesného rámce a kombinované užitkovosti, v Severní Americe byl holštýn intenzivně šlechtěn na mléčnou užitkovost a velký tělesný rámec. Od poloviny 20. století se v Evropě zpětně začalo využívat krve americké populace, což se označuje jako tzv. „holštýnizace“. Poté se holštýnské plemeno rychle rozšířilo po Evropě a Asii.

### 2.1.2 Exteriér holštýnského plemene

Toto plemeno je velkého tělesného rámce. Výška krav v kříži by měla být mezi 145 - 153 cm a jejich hmotnost kolem 650 - 700 kg. Málo osvalené tělo má obdélníkový tvar, hluboký a prostorný hrudník, končetiny jsou suché. Důležitým znakem je pevně upnuté, prostorné vemeno. Základní zbarvení je černostrakaté s černou hlavou, ve 3 - 10% se vyskytuje červenostrakatá linie (tzv. „red holštýn“). Exteriér holštýnského skotu je hodnocen lineárním popisem.

Obrázek č. 1

**Holštýnský skot**



Pramen: (Anonym, 2008a)

### 2.1.3 Užitkovost holštýnského plemene

Dnes je užitkovost holštýnů mléčná, ale díky své rychlé růstové schopnosti si i přes malé osvalení mnozí chovatelé přivydělávají i výkrmem telat a býčků. Průměrná užitkovost na laktaci je v ČR asi 8 000 kg mléka při tučnosti kolem 3,8%. Toto plemeno je rané, první

otelení by mělo být do 26 měsíců. Průměrné mezidobí se pohybuje kolem 400 - 420 dnů. Red holštýn se také někdy používá k zušlechťování zejména kombinovaných plemen.

#### **2.1.4 Chov holštýnského plemene**

V ČR je holštýnský skot chován hlavně na principu volného ustájení. Pro jalovičky je ideální pastevní odchov. Toto plemeno je v celku přizpůsobivé, ale musí se klást velký důraz na zajištění kvalitní potravy. Selektce se zaměřuje nejen na vysokou mléčnou užitkovost, ale také na dobrou plodnost, pravidelné zabřezávání, produkci životaschopných telat, dobré zdraví a odolnost proti mastitidám a na dobré utváření zevnějšku, zejména vemene a končetin. Dnes nejlepší chovy můžeme najít v USA, Kanadě, Izraeli, Francii a Nizozemsku, kde průměrná užitkovost přesahuje i 10 000 kg mléka za laktaci (**Anonym, 2008a**).

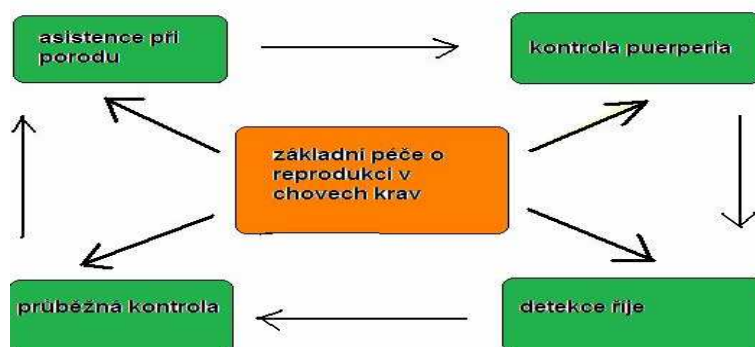


## 2.2 REPRODUKCE MLÉČNÉHO SKOTU A VÝZNAM PÉČE O ZDRAVÍ DOJNIC

Potřeba lidské práce v chovech mléčného skotu se vlivem automatizace a robotizace postupně snižuje. Nicméně tento trend je patrný především v oblasti dojení, krmení, očisty provozních objektů a manipulace s výkaly, jen v minimální míře prozatím postihuje oblast bezprostřední péče o zdraví zvířat. Kvalita péče o zdraví zvířat je z převážné části závislá na kvalitě lidské práce (Doležel, 2006)

Schéma č. 1

### Základní péče o reprodukci v chovech krav



Pramen: (Doležel, 2006)

### 2.2.1 Kondice a reprodukce skotu

Užitkovost plemenic skotu prokazatelně neustále stoupá, jejich reprodukční výkonnost naopak nedosahuje uspokojivých výsledků. Dr. Lucy z University of Missouri se tímto problémem zabývá a tvrdí, že při podrobnější analýze stád na různých úrovních produkce byl vliv mléčné užitkovosti na reprodukční výkonnost zanedbatelný. Ve skutečnosti stáda s vyšší produkcí vykazala obecně lepší reprodukční výkonnost a zlepšená reprodukce u vysoce užitkových stád byla pravděpodobně odrazem lepší výživy, zdravotního stavu a vysoké úrovně managementu.

Jedno z kritických období, trvající 3 týdny před porodem a 3 týdny po porodu, je označováno jako tranzitní perioda a má zásadní význam pro zdraví, produkci a rentabilitu mléčných krav. V tomto období se vyskytuje většina zdravotních poruch.

Kritické období se může protáhnout až do vrcholu laktace. Jde o negativní energetickou bilanci (NEB), neboť kráva produkcí mléka vydává více energie, než je schopná a ochotná přijmout. Pro pokrytí energetických potřeb mobilizuje tukové zásoby, ztrácí na hmotnosti a skóre tělesné kondice se snižuje. S touto negativní energetickou bilancí je velmi často spojována snížená reprodukční výkonnost (**Patton, 2006**).

Tabulka č. 1

#### Základní ukazatele reprodukce krav a jalovic v letech 1990 – 2005

Ukazatel	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005
<i>I. inseminace krav (tis.)</i>	1146	662	466	438	419	404	398
<i>I. inseminace jalovic (tis.)</i>	397	242	185	173	171	167	163
<i>Březost krav po I. ins. (%)</i>	52,7	47,4	44,9	43,3	42,7	42,8	42,3
<i>Březost jalovic po I. ins. (%)</i>	67,5	63,9	63,2	62,6	62,2	62,3	62,4
<i>Délka servis periody (dny)</i>	99,0	110,1	117,1	123,6	124,6	124,9	124,3

Pramen: (**Kvapilík, 2008**)

### 2.2.2 Monitorování úrovně reprodukce ve stádě skotu

#### Cíle péče o reprodukci

Každý chovatel by měl mít všechny plemenice v aktivní fázi reprodukce, minimalizovat ztráty ve všech obdobích reprodukčního cyklu, maximálně využívat přirozený reprodukční potenciál a vytvářet podmínky pro efektivní využívání metodických postupů asistované reprodukce k urychlení genetického pokroku při zvyšování užitkových vlastností zvířat.

V aktivní fázi reprodukce, která je pro chovatele žádoucí, jsou zvířata:

- březí – stále přes 50% spíše 60%,
- do 60 dnů po porodu nezapuštěná (podle výše laktace se dá u jednotlivých zvířat tolerovat i 80, výjimečně 90 dnů), tato skupina může tvořit 15 až 22% (někdy až 25%) stáda,

- plemence jednou až třikrát inseminované, ale pro krátkou dobu od poslední inseminace dosud nevyšetřené na březost (tato skupina může rovněž tvořit 15 až 22% ze stavu stáda),
- jalovice do 18. měsíců nepřipuštěné.

V pasivní, nežádoucí, fázi reprodukce naproti tomu jsou:

- zvířata více než 60 dnů po porodu dosud nepřipuštěná (nebyla dosud zachycena říje, případně jsou v léčbě),
- zvířata 4x a vícekrát inseminována – přebíhaly,
- dojnice z různých důvodů vyřazené, ale pro dosud vysokou laktaci ponechané na vydojení,
- jalovice nad 18 měsíců nepřipuštěné.

Tuto skupinu rozšiřují plemence, které jsou při vyšetření na březost zjištěné jako jalové a neúměrně protahují servis periodu i mezidobí.

Celá pasivní skupina by neměla překročit 10% ze stavu stáda, spíše by se měla pohybovat na úrovni pěti procent. Větší skupina těchto zvířat výrazně zhoršuje ekonomiku chovu dojnic, stejně jako brakování přesahující 20%.

### **Kontrola reprodukce**

Z hlediska kontroly, řízení a péče o reprodukci jsou období, kdy je třeba jednotlivým zvířatům věnovat individuální péči a pozornost hlavně v těchto případech:

- při sledování říjového chování (délka říjového cyklu, délka vlastní říje, určení optimální doby pro připuštění, zachycení postestárního krvácení, zachycení nástupu či vynechání dalších říjí),
- v době vyšetření na březost,
- v době zaprahnutí a přípravy k porodu,
- v době porodu,
- při sledování průběhu puerperia.

### ***Období puerperia***

Toto období je označováno jako klíčové období reprodukce, kterému v mnoha chovech není věnována patřičná pozornost. Pro úspěšný průběh involuce dělohy po porodu je podle něj nezbytné udržení vysoké kontraktility myometria a rychlé vypuzení očístek. Proto je

nezbytná přítomnost biologicky aktivních látek, které způsobují kontrakci dělohy (PGF<sub>2α</sub> a oxytocin) a zároveň musí být zachována citlivost dělohy (myometria) k těmto látkám.

### ***Období říjové aktivity***

Zvířata, u kterých není do 60 dnů po porodu zcela zřetelné, v jakém stavu jsou jejich pohlavní orgány, tj. zvířata, která nebyla dosud připuštěna, nebo u nich nebyla zachycena říje, se musí opět stát středem pozornosti: Tyto plemenice musí být co nejdříve vyšetřeny, stanovena jejich diagnóza a navrženo ošetření a další postup, jak dojnici co nejdříve zařadit do aktivní fáze reprodukce.

### ***Rané období gravidity***

Prvním ukazatelem možného zabřeznutí je vynechání následné a dalších předpokládaných říjí, což je podstatou hodnocení možné březosti testem nepřeběhlých. Diagnostika gravidity rektální palpací, která má vysokou spolehlivost od 35. dne u jalovic a 42. dne u krav, je stále velmi účinnou metodou pro odhalování jalových krav.

Sonografická diagnostika je velmi cenným přínosem. Pokud je u jalového zvířete okamžitě stanovena příčina jalovosti, může následovat ošetření, které vrátí zvíře v co nejkratší době do aktivní fáze reprodukce.

Pro úspěšné řízení a ovlivňování reprodukčního procesu je nezbytná každodenní znalost o každém zvířeti, v jaké fázi reprodukčního procesu se nachází a do jaké míry je mu třeba věnovat pozornost a zároveň je nutné mít dostatek informací, jestli je průběh pohlavních funkcí ve fyziologické normě, nebo dochází k jejich narušení, a to v kterékoliv fázi reprodukčního cyklu.

### **2.2.3 Současný stav reprodukce skotu**

Úroveň reprodukce v našich chovech je na neuspokojivé úrovni. O tomto faktu svědčí dlouhá servis perioda, nízké zabřezávání, snižující se počty narozených telat, vysoké brakování krav a snižující se stavy krav. Tyto údaje ukazují, že kontrole reprodukce je věnována nedostatečná pozornost. Není využíván přirozený reprodukční potenciál plemenic skotu, v řadě podniků dochází k hrubému narušení plodnosti a dosažená natalita nestačí v řadě podniků zajistit ani prostý obrat stáda – stavy krav se výrazně snižují (De Kruif, 2008).

#### **2.2.4 Řízení reprodukce v období zapouštění**

Krávy zapouštíme mezi 40. a 80. dnem po porodu. Záleží na aktuální užitkovosti, stáří nebo eventuálně na předchozích metabolických problémech. Při vyšetřování nebřeznoucích krav je třeba se zaměřit především na cyklickou činnost vaječníků, kdy se zjistí buď normální fyziologický nález, nebo funkční poruchy plodnosti. Nejčastěji se vyskytuje acyklie (stavy anovulace, kdy nedochází ke vzniku žlutého tělíska), stav opožděné ovulace neboli perzistence folikulu anebo ovariální cesty. V tomto období lze provádět indukci nebo synchronizaci říje a ošetření patologických stavů.

Existuje spousta různých synchronizačních programů, které se používají buď pro synchronizaci říje, nebo ovulace. V některých stádech se dokonce přistupuje k plošné aplikaci hormonů pro vyvolání říje, což však není příliš šťastné řešení. Spousta krav je totiž schopna sama projevit říji bez nutnosti aplikace jakýchkoliv preparátů. Jednak není tedy toto řešení příliš ekonomické a zároveň tak zbytečně vpravujeme do těla dojnic hormony a měníme tak uměle délku trvání jednotlivých fází reprodukčního cyklu krav. Je prokázáno, že inseminace, které byly provedeny po opakovaných aplikacích prostaglandinu, mají nižší efektivitu než inseminace v přirozené říji nebo inseminace provedené po jediné aplikaci prostaglandinu.

#### **2.2.5 Řízená reprodukce období po inseminaci**

Raná diagnostika gravidity je v podstatě jedinou složkou celého komplexu opatření pro řízení reprodukce, jejíž roli nikdo nezpochybňuje. Je založena na průkazu kardinálních příznaků gravidity. Pro provádění rané diagnostiky rektální palpací není stanovena žádná přesná doba. Je rozhodující, aby ten, kdo diagnostiku provádí, ji prováděl v tu dobu, kdy je schopen bezpečně graviditu poznat.

Je potřeba si uvědomit, že reprodukční úroveň krav je úzce svázána s celkovou úrovní chovu. Je naprosto nezbytné, aby byl dobře zvládnutý systém výživy, včetně volby krmných plodin, sklízecí techniky, způsobu sklizně a konzervace, uskladnění krmiv, výpočet samotné krmné dávky a její praktická příprava a kontrola příjmu krmiv. Jinými slovy je třeba dbát na to, aby dojnice dostaly krmivo v dostatečném množství, kvalitě a zdravotní nezávadnosti. Nesmíme opomíjet ani kvalitu ustájení, aby zvířata měla pohodu a mohla projevit svoje přirozené pohlavní pudy. K tomu patří i nezbytná úroveň managementu. Je-li toto všechno v pořádku, nastupuje volba vhodných postupů řízené reprodukce, které za daných podmínek budou pro chov přínosem.

### **2.2.6 Perspektivní úkoly v reprodukci skotu**

Dobrá reprodukce je solidním základem dobré prosperity každého stáda a chovu skotu jako celku. Je proto pochopitelné, že péči o reprodukci, především plánování průběhu celého reprodukčního procesu a kontrole reprodukčních funkcí, musí být věnována náležitá pozornost. Stálým úkolem musí být péče o reprodukci na takové úrovni a v takové intenzitě, které budou zaručovat kontinuální průběh reprodukčního cyklu a stabilní produkci zdravých telat (**Říha, 1995**).

Hlavními cestami k dosažení dalšího zlepšování výsledků reprodukce a intenzifikace reprodukčního procesu jsou:

- zkracování prereprodukčního období a časné zařazování jalovic do reprodukčního procesu,
- maximální využití plemenic v průběhu reprodukční periody, tj. zkracování meziprodních intervalů, postupné zvyšování počtu porodů během života a zvyšování porodů dvojčat,
- odchov maximálního počtu zdravých telat, tzn. na minimum snižovat a omezit morbiditu a mortalitu telat (**Říha, 1995**).

### **Vlivy na plodnost**

- 1) vnější prostředí
- 2) klimatické činitele
- 3) roční doba
- 4) agroekologické podmínky
- 5) výživa
- 6) uspořádání stáda
- 7) exploatace, organizace a vedení reprodukčního procesu
- 8) věk (**Říha, 1995**).

## **2.3 METODY URČOVÁNÍ STADIA POHLAVNÍHO CYKLU U KRAV**

Správné rozpoznání a diferenciacie jednotlivých stádií pohlavního cyklu má v chovu krav a jejich produkci velký význam. Jako nedílná součást řízené reprodukce je diagnostika jednotlivých fází cyklu.

Zjištění ovariálních a děložních cyklických změn umožňuje spolu s výsledky jiných diagnostických metod relativně přesnou klasifikaci jednotlivých stádií pohlavního cyklu a tím i předpověď pravděpodobného nástupu říje nové (**Říha, 1995**).

### **2.3.1 Nepřímé metody určování stadia pohlavního cyklu**

Z metod nepřímého určování stadia pohlavního cyklu u krav je lze využít jako metod pomocných, nebo doplňujících. Nevýhodou nepřímých metod určování stadia pohlavního cyklu jsou:

- náročnost na specializované vybavení, pracoviště a odborné síly,
- častá nemožnost bezprostřední aplikace výsledků,
- relativně široká variabilita výsledků (**Říha, 1995**).

### **2.3.2 Přímé metody určování stadia pohlavního cyklu**

V procesu organizace a realizace řízené reprodukce je tento typ vyšetření vaječníku jako cílového orgánu odrážejícího stav a funkci řídicího sexuálního mechanismu velmi významný především pro určení stadia pohlavního cyklu u krav v době kolem 35. až 45. dne po porodu a dále u anestrických plemenic zjištěných po inseminaci jalových. Stanovení stadia cyklu a předpověď nástupu říje je u těchto kategorií zvířat podmínkou jejich urychleného návratu do reprodukčního procesu. Tím tato metoda nabývá značné ekonomické významnosti, stává se startovacím motorem k obnovení reprodukce a důležitým intenzifikačním opatřením ke zvyšování reprodukční i produkční výkonnosti stáda jalovic a krav (**Říha, 1995**).

### **2.3.3 Příznaky říjového projevu zvířat pro její přímou detekci**

Efektivní detekce říje je závislá jak na intenzitě a organizaci pozorování pohlavního projevu zvířat, tak i na jeho správném provedení.

Základním symptomem říjového pohlavního podráždění je příznak homosexuality, kdy samice, je-li volně ve stádě, vyhledává jiná říjící se zvířata a projevuje samčí krycí reflex.

Ve vazných stájích mají říjící se krávy snahu nebo příležitost skákat jen na sousední zvířata. Někdy mohou neříjivé krávy skákat na říjivé a pohlavní podráždění v přítomnosti říjivých krav se může vyskytnout až u 7% krav březích. Tím se stává, že při rutinní detekční praxi se řada zvířat může osemenit v nevhodnou dobu cyklu, nebo dokonce i ve stadiu rané gravidity. Projev reflexu skákání u říjících se zvířat je velmi intenzivní.

Pohlavní podráždění vrcholí reflexem svolnosti k páření – reflex imobility. V tomto období zvíře skáče na jiné plemenice, ale je současně svolné k páření a při pokusu o krytí jinými říjícími se zvířaty stojí.

Právě tento reflex je pro organizaci inseminace a řízení reprodukce vůbec rozhodující, protože indikuje i vhodný moment k provedení osemenění a poskytuje největší naději na zabřeznutí. Délka reflexu imobility je kratší než délka pohlavního podráždění a v podmínkách volného ustájení trvá jen 7 až 10 hodin. Výraz a dobu pohlavní aktivity může změnit i světelný režim ve stáji (**Říha, 1995**).

#### **2.3.4 Inseminace v podmínkách řízení reprodukce**

V podmínkách řízení reprodukce jsou fyziologické poznatky oplozovacího procesu závazným vodítkem při organizaci a realizaci umělé inseminace, kdy základní snahou je dosažení optimálního momentu inseminace ve vztahu k době říje a ovulaci. Vycházíme z toho, že spermie musí být do pohlavního ústrojí samice deponovány v určitém časovém předstihu před ovulací a na správné místo pohlavního ústrojí tak, aby mohl proběhnout nutný proces jejich kapacitace a mohly tak očekávat vajíčko (**Říha, 1995**).

#### **2.3.5 Přímé metody kontroly výsledků inseminace**

Z hlediska kompletnosti kontroly reprodukce se u skotu, stejně jako u jiných hospodářských zvířat, ukazuje jako nezbytné zavedení aktivní a obvyklé depistáže jalových zvířat na základě rané diagnostiky březosti tak, aby se v rámci prevence poruch plodnosti mohla březost definitivně potvrdit nebo vyloučit po uplynutí pěti týdnů po poslední inseminaci u jalovic a po šesti týdnech u krav.

Nedostatečné využívání této metody v intenzivních chovech skotu by znamenalo vzdávat se významných hodnot, které při minimálních nákladech poskytují maximální efekt jak v reprodukci, tak i v produkci (**Říha, 1995**).



## 2.4 PLODNOST

Plodnost krav se stala faktorem, který významně ovlivňuje délku produkčního života krav, protože poruchy reprodukce patří k nejčastějším příčinám vyřazování krav (**Motyčka 2003**).

### 2.4.1 Proč je plodnost tak důležitá

Dobrá reprodukční výkonnost je podmínkou pro dobrou mléčnou užitkovost. Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím reprodukci je zvíře, které musí být plodné, dále člověk, který vytváří vhodné podmínky pro reprodukci a následně původci zdravotních problémů. S rostoucí užitkovostí roste i pravděpodobnost, že zvířata onemocní produkčními chorobami, které rovněž souvisí s reprodukcí. Přes celkový trend zhoršování plodnosti jsou chovy, které mají jak vysokou užitkovost, tak i dobře fungující reprodukci. Nadprůměrně užitková zvířata jsou náchylnější k reprodukčním chorobám. Přestože došlo k určitému poklesu reprodukční výkonnosti, současně se díky více méně nucené selekci na plodnost zlepšily parametry reprodukce.

### 2.4.2 Obtížnost porodů v zorném poli chovatelů holštýnského skotu

Úroveň mléčné užitkovosti se náš chov holštýnského skotu vyrovnává s chovatelsky vyspělými státy. Zaměření na produkční vlastnosti přináší ve šlechtitelském programu úspěšné naplňování chovného cíle. Avšak negativním dopadem, který je zaznamenáván i v ostatních zemích, jsou zhoršené, případně stagnující parametry reprodukce, věk při prvním otelení, dlouhověkost, celoživotní užitkovost, které by měly podle chovného cíle dosahovat lepší úrovně.

Porod je velmi složitý děj, při kterém dojde od nástupu prvních příznaků do vypuzení plodu a placenty k velkým hormonálním, fyziologickým i anatomickým změnám.

Za normálních okolností je výsledkem tohoto komplikovaného procesu zdravá kráva s vitálním teletem bez nutného zásahu člověka. Existuje však určité procento porodů, které vyžadují různý stupeň asistence a po kterých může zůstat kráva s menšími či většími zdravotními problémy a tele tak málo vitální, že uhynie ve velmi krátké době po porodu nebo se narodí již mrtvé. Proto bylo stanoveno, že se porody se hodnotí stupnicí obtížnosti, která se uplatňuje v kontrole užitkovosti dojeného skotu. Podle této stupnice se porody hodnotí již více než deset let (**Fiedlerová, 2007**).

### **2.4.3 Pohoda mléčných krav**

Základní vlivy ovlivňující pohodu ustájených krav jsou suchá a pohodlná plocha pro odpočinek, pohodlný přístup do krmiště a dostatek kvalitního krmení, pohodlný přístup k napajedlům a dostatek kvalitní vody, dále vyhovující a bezpečná podlaha ve stáji a dobrá ventilace.

Splnění všech těchto faktorů přispívá k vyšší produkci krav. Vybavení stájí by mělo zajistit podmínky pro jednoduché zacházení se zvířaty, jejich přehánění a pozorování, bezpečné a jednoduché oddělení krav a jejich fixaci, jednoduché a účelné metody krmení a jednoduché způsoby čištění. Splnění těchto požadavků je základem pro vysokou produktivitu managementu.

### **2.4.4 Krávy kolem porodu**

Skupinou, která vyžaduje nejvyšší úroveň pohody, jsou krávy před porodem a po porodu. Pokud by se nám krávy telily rovnoměrně během celého roku, byl by jejich management velice jednoduchý. Využití porodních boxů by bylo ideální a nikdy by nedocházelo k jejich přeplnění. Všichni víme, že skutečnost je jiná. Krávy se telí v rozdílných počtech během roku. Tento stav je nejčastěji způsoben problémy v reprodukci. Výsledkem je, že porodní boxy jsou v některých měsících přeplněné a v jiných nevyužité. Nejlepší farmáři nelitují peněz a zřizují porodní kapacity až o 50% větší oproti ideálnímu počtu porodů. Prostředky vložené do předporodních a porodních prostor považují vždy za výhodnou investici.

### **2.4.5 Chování krav**

V ideálních podmínkách ustájení by krávy ležely a odpočívaly 50% svého času. Odpočinek jako takový má výrazně kladný vliv na reprodukci. Kráva potřebuje denně 11 – 12 hodin pohodlného ležení. Je to doba, kdy si odpočinou jejich nohy a kdy přežvykují. Jsou to dva důležité momenty, které je udržují zdravé a produkující.

Krávy potřebují značnou část dne k přijímání potravy a k podpoře produkce mléka. Pokud budou krmné stoly nebo žlaby během dne prázdné, dojde k omezení příjmu krmiva. Do nepohodlných boxů nebudou krávy ochotny vstoupit a lehnout si. Poslední průzkumy ukázaly, že ležící kráva má intenzivnější průtok krve mléčnou žlázou, což má za následek vyšší mléčnou produkci (**Doležal, 1996**).

#### **2.4.6 Ustájení**

V dnešní době jsou hojně využívány volné boxové stáje. Za předpokladu dostatečné kapacity, velikosti boxů a dobrého nastlání mohou být velmi pohodlné. Je to nejuniverzálnější typ ustájení, který může být spojen s celou řadou systémů managementu. Boxy musí být uspořádány tak, aby dojnicím maximálně vyhovovaly. Využívány jsou taktéž stáje vazné, které jsou však v některých případech pro chov nákladnější a pokud nabízejí menší prostor, tak i méně vyhovující.

#### **2.4.7 Prostor krmení**

Mléčná kráva, chovaná v ideálních podmínkách, věnuje příjmu krmiva kolem 21% času. Aby zvládala i ostatní fyziologické činnosti, musí mít zajištěny vyhovující podmínky ke krmení. Pro krávy v laktaci je doporučovaná délka žlabu nebo krmného stolu 45 až 61cm na kus. Zasušené krávy vyžadují pro svoji větší šířku, vlivem pokročilé gravidity, prostor 63 až 75cm.

Pro holštýnské krávy by měla být spodní hrana kohoutkové zábrany ve výšce 129cm a horní hrana spodní zábrany 53,5cm nad podlahou. Příliš nízko umístěná zábrana často přispívá ke vzniku otlaků na krku zvířat.

#### **2.4.8 Dostatek vody**

Krávy zkonzumují v závislosti na dojivosti, vlhkosti krmné dávky a teplotě prostředí 75 až 150 litrů vody denně. Ve stáji by proto mělo být tolik vody a tolik prostoru kolem, aby mohlo současně pít 15 až 20% stáda (**Robert J. van Saun, 2006**).

#### **2.4.9 Vliv výživy**

První říje po otelení je výrazná, ale když se má inseminovat, je těžko rozpoznatelná. Po porodu jsou, dá se říct, všechny vysokoužitkové dojnice v záporné energetické bilanci. Cílem je toto období zkrátit na minimum. Folikuly, které jsou právě na začátku svého vývoje a měly by být ve fázi zrání v době inseminace, se vyvíjí právě v období negativní energetické bilance. Proto nejsou v době, kdy chceme inseminovat, patrně odpovídající příznaky říje.

#### **2.4.10 Vyvolání říjí**

Používání schémat aplikací prostaglandinu je účinným prostředkem k vyvolání říje.

#### **2.4.11 Indikátory fungování řízené reprodukce**

Reprodukční výkonnost má pro ekonomiku výroby mléka velký význam. Nejdůležitějšími vlivy jsou řízené reprodukce, výživa a ustájení. Důležité je i vyhodnocování zdraví zvířat a jeho ovlivňování. Citlivé indikátory nám pomáhají odhalit co nejdříve negativní trendy. Od EU je požadováno, aby do řízení chovu byly zaváděny systémy kontroly kvality procesů, což je vhodné používat i na poli reprodukce (**De Kruif, 1998**).

#### **2.4.12 Obtížné hledání říje**

Za posledních 70 let se výrazně zkrátila délka projevu říjí, a to jak u krav, tak i u jalovic. U více než 30% holštýnských krav je délka říjí kratší než čtyři hodiny a u dalších 25% nepřesahuje osm hodin. To vše vytváří situaci, kdy je velice obtížné krávu v říjí vyhledat a ve správný čas inseminovat.

#### **2.4.13 Vývoj metod synchronizace říje**

Původní metody založené na enukleaci žlutého tělíska nebo injekci prostagladinů umožňovaly pouze zkrácení luteální fáze říjového cyklu, neumožňovaly načasování ovulace do takové míry, aby bylo možné zcela vyloučit detekci říje a zároveň zajistit zabřezávání krav, navíc v případě enukleace žlutého tělíska vzrůstalo riziko poškození vaječníků.

#### **2.4.14 Šlechtění k vysoké produkci, reprodukci a dlouhověkosti**

Dnes je všeobecně známo, že reprodukční výkonnost je negativně korelována se znaky produkce. Každý posun kupředu v užitkovosti tedy znamenal ztráty u znaků reprodukce a zdraví. Dalším faktorem souvisejícím se zhoršováním reprodukční výkonnosti je postupně se zvyšující stupeň inbreedingu. K prohloubení problému přispěl i nástup embryotransferu a používání dokonalejších léčiv, díky kterým může chovatel dále reprodukčně využívat krávy, které obtížně zabřezávají, a získávat od nich velký počet potomstva. Tím postupně docházelo ke zvyšování frekvence nežádoucích genů v holštýnských populacích. Zjevným důsledkem je všeobecný pokles reprodukční výkonnosti holštýnských krav. Tento vývoj dospěl do takového bodu, kdy se nízká reprodukční výkonnost stává hlavním faktorem ovlivňujícím dlouhověkost. Ve svém důsledku to znamenalo, že přestože krávy dosahovaly vysoké mléčné produkce, nepřinášely svým chovatelům očekávaný ekonomický efekt.

#### **2.4.15 Funkční vlastnosti**

Negativním důsledkem silného selekčního tlaku v hlavních holštýnských populacích světa na produkci v posledních desetiletích je celkové zhoršení zejména reprodukce, představované prodlužováním mezidobí, horším zabřezáváním a zvyšujícím se inseminačním indexem. Hledání a nalezení nositelů „nevhodných“ genů má pro další perspektivu chovu holštýnských stád zásadní strategický a ekonomický význam.

#### **2.4.16 Automatizované dojení krav – dosavadní poznatky a názory**

Technický pokrok, zavádění prvků automatizace a robotizace technologických procesů postupně „dobývají“ i zemědělské činnosti bezprostředně spojené s chovem hospodářských zvířat. V chovu dojnic se jedná o problematiku výživy a krmení, sledování a vyhodnocování řady výrobních a fyziologických ukazatelů, řízení mikroklimatu, automatizace některých operací dojení krav aj. V posledních deseti letech je značná pozornost mnoha světových firem zaměřena na automatizace celého citlivého procesu dojení vývojem a zaváděním tzv. dojících robotů (dojících automatů) (Bucek, 2004).

## 2.5 TECHNIKA A TECHNOLOGIE CHOVU DOJNIC

U dojených stád (mléčná a kombinovaná plemena), kde produkce mléka je rozhodující pro tržby, je volba vhodné technologie velmi obtížná. V chovu dojnic se uskutečňuje jak reprodukční, tak i produkční funkce, a přitom se navíc požaduje i přiměřená dlouhovýkonnost. Vlastní technologii chovu musí chovatel přizpůsobit jak jednotlivým fázím mezidobí, tak i zohlednit vyšší požadavky prvotek na přísun živin potřebných k dokončení růstu (**Doležel, 2006**).

Při rozhodování o systému ustájení krav se musí přihlížet k těmto požadavkům:

- pro chov dojených plemen (mléčná a kombinovaná) se kravín obvykle člení na produkční stáj nebo produkční oddělení a reprodukční stáj (oddělení) pro krávy stojící na sucho a období porodu, "
- produkční stáje nebo produkční oddělení kravínů slouží pro ustájení dojnic zpravidla od doby 5 – 10 dní po porodu do doby maximálně 60 dní před porodem,
- reprodukční stáje (oddělení) se zřizují volné boxové nebo kotcové s porodními stánými a slouží pro ustájení krav od doby 60 dní před porodem do 5 – 10 dní po porodu. Pro předpokládané těžké porody a pro léčení porodních komplikací se zřizují 1 až 2 porodní kotce. Porodní kotce mohou být individuální nebo maloskupinové (10ks) s plochou 9m<sup>2</sup> na kus. Musí být pravidelně dezinfikovány dle veterinárních pokynů (**Doležel, 2006**).

### 2.5.1 Vazné ustájení

Vazné ustájení překročilo svůj zenit ve výkonnosti před více než dvaceti lety. Sebelepší technické zdokonalení stájových detailů, technologických prvků a linek nepřináší potřebný a výrazný efekt ve snížení pracnosti a zvýšení chovného komfortu. Navíc vysokoužitková zvířata vyžadují pohyb jako svou nezbytnou životní potřebu, což vazné ustájení s předozadním pohybem jim neumožňuje.

Přesto v omezených případech bude nutné počítat i s vazným ustájením dojnic. Bude to např. u zvířat se speciální péčí, nutností zvýšené kontroly, ve speciálních krmných pokusech, kde pohyb zvířat by způsoboval obtíže nebo zkreslení výsledků.

Nevýhody spočívají ve vyšší pracnosti při ošetřování a dojení, nižší čistotě vemene i zvířete, horším zdravotním stavu, zvláště končetin, horších reprodukčních ukazatelích, ale i

celkového hodnocení aspektů welfare. To vše rozhoduje o pochopitelném útlumu tohoto systému ustájení, ale i nástupu systémů s volným ustájením.

Dobře řešená volná boxová stáj – ať stelivová nebo bezstelivová, představuje to nejlepší pro vysokoužitkové dojnice, protože stupeň chovatelského komfortu je na vysoké úrovni. Tomu odpovídají stáda s vysokou roční užitkovostí i nad 10 000kg mléka, vynikající ukazatele plodnosti, minimalizace poškození struků, vemen, končetin, čistota vyšší než u vazného a kombiboxového ustájení.

Technologie umožňuje využití jak stelivového, tak i bezstelivového provozu se všemi výhodami a nevýhodami. Rovněž výstavba boxových stájí v nezateplených vzdušných či dokonce přístřeškových stájích je nejen možná, ale dokonce žádoucí. Poměr počtu zvířat k počtu boxových loží 1:1 je ideální, avšak umožňuje poměr počtu zvířat k počtu míst u žlabu 1,5:1 při vhodné technice krmení (**Doležel, 2006**).

### **2.5.2 Uspořádání reprodukčních stájí a poroden krav**

Obecným požadavkem pro chov vysokoužitkových dojnic je, aby zvířata byla volně ustájena nejen v období laktace, ale po celé mezidobí. Úkolem chovatele a projektanta je vytvořit provozní návaznost pro všechny hlavní reprodukční kategorie krav, tj. v laktaci, stojících na sucho, období porodu a období poporodním.

Ustájovací část objektů poroden může mít jednoduché stavební řešení s jednou otevřenou stěnou se zabráněním dynamickým účinkům větru. Podmínkou je, aby na nezateplenou porodnu navazovaly i nezateplené stáje pro krávy v období laktace a stání na sucho. Výrazný pokles teplot v zimním období má být z hlediska pohody zvířat kompenzován dostatečným podestýláním, krmivem o vyšší sušině a temperovanou napájecí vodou. Ustájení krav ve volných nezateplených či vzdušných porodnách má oproti porodnám vazným řadu výhod, které se příznivě promítají v efektivnosti chovu dojnic. Přednosti volných poroden vyplývají z výrazného snížení nutné pomoci při telení v důsledku převažujících předních poloh plodu, zkrácení servis periody v důsledku lepšího průběhu puerperia, ale také podstatného zvýšení produktivity práce (**Doležel, 2006**).

## 2.6 DOJÍCÍ ROBOTI

Robotizovaný proces dojení je dnes označován zkratkou AMS Automatic Milking System (Automatický systém dojení). První komerční využití bylo dáno do provozu v Nizozemí v roce 1992 a to především jako odezva na drahou lidskou práci a strukturu malých (rodinných) zemědělských farem. Do roku 1998 počet AMS (robotů) více méně stagnoval, ale po tomto období začal počet robotizovaných pracovišť narůstat a ke konci roku 2006 se oficiálně uvádí, že je celosvětově v provozu dojící robot na více jak 5000 farmách. Je nutno dodat, že velká většina farem je v provozu v severo-západní Evropě.

Přechod od konvenčního způsobu dojení k robotizovanému dojení je velká změna jak pro management tak i pro dojnice a může mít za následek stresové situace pro obě skupiny. Ačkoliv je s pomocí robotizovaného dojení eliminována řada úkonů běžných u konvenčního způsobu dojení, tyto činnosti jsou ovšem nahrazeny jinými povinnostmi jako je kontrola a čištění, dvakrát až třikrát denně procházet výstražná hlášení, vizuální kontrola dojnic a nahánění krav u kterých došlo k překročení intervalu od posledního dojení. Z tohoto pohledu je úspora práce limitována, modelové studie dokládají, že dojde k úspoře fyzické práce o 30-40% v porovnání s konvenčním dojením. Ovšem fyzická práce strojního dojení je u robotizovaného dojení nahrazena povinnostmi kontrolními a řídicími jako je pravidelné sledování výstražných hlášení a následná realizace potřebných zásahů či zákroků. Z tohoto důvodu je tento systém atraktivní a zajímavý pro farmy rodinného typu, kdy se stráví méně času s dojením a tento čas lze využít jiným způsobem, flexibilněji. Jelikož je robotizované dojení charakterizováno jako kontinuální, musí zde být vždy někdo nablízku tzv. „na zavolání“ v případě naskytnutých problémů. Z pohledu dopadu na dojnice není systém robotizovaného dojení vhodný pro všechny krávy a to zejména pro špatný tvar vemene a neschopnost přizpůsobit se systému. U nových instalací se uvádí že až 10% dojnic je nutno vyřadit z již zmíněných důvodů.

Z praxe vyplývá že, při použití robotů je počet dojení na krávu a den v rozmezí 2,5 až 3. Téměř 10% krav ovšem vykazuje počet dojení nižší než 2 a proto musí být do robotizovaného pracoviště dovedena ošetřovatelem. U těchto krav pak dochází k poklesu užitkovosti. Procento krav, které je nutno vodit na dojení je tím vyšší čím je větší počet krav na jednu stanici AMS a je zde i nebezpečí, že pro některé dojnice se stane tato záležitost (vodění) zvykem.



Jeden z přínosů robotizovaného dojení je zvýšení produkce z důvodu větší frekvence dojení. Zvýšení produkce o 10-20% bylo prokázáno tam, kde se zvýšil počet dojení ze dvou na dojení třikrát denně.

Jeden z důležitých faktorů pro úspěch použití robotů v oblasti mléčných farem je přístup a předpoklady managementu. Proto i zde je různá úroveň spokojenosti a odhaduje se že až 10% farem se vrátilo zpět ke konvenčnímu způsobu dojení. Během začátku provozu automatického systému dojení je nutno počítat s maximálním pracovním nasazením obsluhy i managementu.

Protože systém je založen na dobrovolném pohybu je velice důležité mít dobře vyřešen volný pohyb zvířat ve stáji. Možnost pohybu ve stáji by měl respektovat tuto trasu : krmný žlab – místo pro odpočinek – systém dojení. Centrální umístění AMS eliminuje přechodové vzdálenosti. Po návštěvě AMS by měla mít dojnice bezproblémový přístup ke žlabu.

**Nucený pohyb:** Tento systém využívá jednosměrnou třídicí branku která nutí dojnice projít přes AMS stanici z odpočinkové zóny ke krmnému žlabu.

**Volný pohyb:** Přístup ke krmnému žlabu je volný a dojnice je motivována k návštěvě AMS pouze dávkou koncentrátu v dojícím robotu. V praxi je rozdíl ve frekvenci dojení u obou způsobů minimální. Výhodou nuceného pohybu krav může být jejich lepší selekce a to i těch zvířat, které nepřijdou do AMS.

Kvalita mléka je důležitý faktor u každé moderní farmy či zemědělského podniku. Ačkoli robotizované dojení využívá stejný princip jako konvenční proces dojení je zde velký rozdíl. Výzkumy dokladují, že při přechodu na robotizované dojení došlo k nárůstu CPM a ke zvýšení počtu somatických buněk, ale jejich úroveň je daleko pod hranicí limitu.

Statistiky uvádějí, že 2/3 uživatelů robotizovaného dojení se rozhodlo pro tento systém z důvodu sociálního a náhrady drahé lidské práce. Grafická část vyhodnocuje výsledky více než 20 farem ze Severní Ameriky které si pořídily dojící roboty, a porovnává náklady s farmami, které využívají konvenční způsob dojení. Kapitálová investice do dojení pomocí robotů je vysoká, takže jejich pořízení se jeví na první pohled příliš nákladné. Na grafech je porovnání dojení jedním robotem s kapacitou 60 krav s dojírnami 2x8 a 2x12 s rychlým odchodem plně automatizovanými včetně měření mléka a identifikace s kapacitou 75 a 110 krav za hodinu a s nízkou rozpočtovou dojírnou 2x10 bez využití elektroniky s kapacitou 60 krav za hodinu. Pro malá stáda od 60 do 120 kusů jsou dojící roboti výhodné, zejména tam, kde by bylo nutno budovat prostor pro dojírny a zázemí. Investice malých farem do dojení

pomocí robotů je menší než náklady na stavbu a pořízení dojírny. Ve větším stádu než 240 ks vychází výhodněji klasický typy dojíren (Anonym, 2009d).

### 2.6.1 Dojící robot GALAXY

#### Automatická dojící technika

Základem robota značky Galaxy je standardní průmyslový robot, který je přizpůsoben pro dojení. Tento robot lze použít maximálně pro obsluhu dvou stání, které mohou být umístěny za sebou (do tandemu) nebo vedle sebe (zrcadlově). Jedno stání je dimenzováno pro 60 kusů.

Robot nasazuje a snímá struková pouzdra jednotlivě. Nasazení se provádí na základě laserového zaměření. Nádoj se sleduje i podle jednotlivých čtvrtí. Případné chyby jsou hlášeny do počítače. Jestliže při další návštěvě dojnice proběhne vše bez problémů, chybové hlášení se automaticky smaže. Zaměřování může být v průběhu dojení znečištěno, a proto si ho dokáže robot sám vyčistit - dle potřeby.

Dojené mléko lze podle potřeby separovat z dodávky dvěma způsoby (nastavuje se v počítači). Separuje se jako odpadní bez dalšího využití (antibiotika) a jako krmné pro další použití (pro telata). Po každé podojené krávě proběhne automatická očista dojícího přístroje. Po podojení léčené nebo zánětové krávy proběhne dezinfekce dojícího stroje až k separačnímu ventilu. Měří se rovněž vodivost v každé dojené čtvrtce. Samozřejmostí je i automatická dezinfekce mléčné žlázy po dojení. Velkou výhodou je možnost ručního režimu dojení. To znamená, že lze dojit i při případném výpadku robota (Anonym, 2009b).

### 2.6.2 Dojící robot LELY ASTRONAUT<sup>®</sup> A3

Dojící robot je instalován ve stáji nebo přilehle ke stáji a to takovým způsobem, že podlaha robotu je téměř ve stejné výšce jako podlaha stáje. To umožňuje kravám bezpečný a snadný přístup do dojícího robotu a z robotu ven.

Elektronická známka na každém zvířeti dovoluje systému každou krávu identifikovat pomocí jednoznačného čísla nebo jména a řídicí systém vede o každé krávě konkrétní záznamy. Dojící systém tyto záznamy používá k řízení dojení a krmení krávy, která vstoupí do robotu.

Dojící robot je napojen do mléčnice a do kanceláře s PC pomocí kabelového žlabu, který obsahuje mléčné potrubí a elektrické a datové kabely. Externí vzduchový kompresor dodává stlačený vzduch k provozu pneumatických systémů robotu.

### Dojící robot



Pramen: (Anonym, 2009b)

### Box

Box je místo v dojícím robotu, ve kterém kráva stojí v průběhu dojení. Podlahu tvoří váha, která kromě přesné hmotnosti dojnice také určuje její polohu v robotu, resp. těžiště, což je důležité při navádění ramene. Pokud je robot připraven k dojení, je otevřena vstupní branka a nic nebrání vstupu dojnice do boxu. Je-li detekována přítomnost krávy, branka se zavře a systém "přečte" identifikační číslo responderu, který má kráva na obojku a podle informací ze své databáze rozhodne, má-li být kráva podojena. Pokud je příliš brzy (interval mezi dojeními je pod minimální hranicí) otevře se výstupní branka a kráva odchází z robota. Pokud je správný čas, robot začne dávkovat přidělené množství jadra a spustí přípravu k podojení krávy.

Obrázek č. 3 – 5

### Dojící robot X-Link



Robot před spuštěním



X-Link



Robot v provozu

Pramen: (Anonym, 2009b)

Pro jednoduchou obsluhu robota je součástí boxu dotyková obrazovka X-Link umožňující obsluhu provádět veškerá nastavení přímo na robotu.

### **Robotické rameno**

Robotické rameno je hlavní mechanickou částí robota. Pneumatické písty a speciální zavěšení k boxu zajišťují přesný a rychlý 3D pohyb ramene. Jeho hlavními součástmi jsou pulsátory 4Effect<sup>®</sup>, laserový zaměřovač sTDS, systém spojení pomocí naklápěcích číšek a jiné. Ramenem prochází také mléčné a vzduchové hadice.

Jako první fáze dojení jsou protiběžnými rotačními kartáčky očištěny struky a částečně i spodní část vemene. Samotné čištění je dostatečnou stimulací pro spuštění tvorby oxytocinu (kartáče mají spirálovitě dva stupně tvrdosti štětín, zároveň s očištěním struk masírují). Délka i počet očištění je nastavitelné individuálně pro každou krávu i jednotlivý struk. Pokud má kráva například jeden struk zraněný, může se dočasně jeho čištění omezit. Pokud je pomocí vestavěných mikrofónů zjištěno přisávání vzduchu (např. při skopnutí číšky krávou) je okamžitě v příslušné číšce zastaven podtlak a číška je znovu nasazena. Nehrozí tak přisávání okolních nečistot.

Obrázek č. 6 - 7

### **Čištění struků**



Čištění struků



Detail kartáčků

Pramen: (Anonym, 2009b)

### **Systém spojení**

Po očištění je aktivován sTDS (static Teat Detection Sensor), který pomocí laseru zaměří struky a porovná jejich souřadnice s údaji za posledních 8 dojení. Pokud souhlasí, číšky se vzpříjí do polohy pro nasazení a rameno je svým pohybem jednotlivě nasadí na každý struk. Těsně před spojením se otevře přívod podtlaku a struk je tak bezpečně a šetrně

"nasán" do číšky. Během 15 - 20 sekund kráva spouští mléko a kontrolní systém detekuje průtok mléka do sběrné nádoby. Pokud z nějakého důvodu mléko neteče (špatné nasazení, kráva skopne číšku, atd.), robot číšku znovu nasadí.

Obrázek č. 8 – 10

### Dojící zařízení



Detail komponentů ramene

Detail sTDS

Nasazování

Pramen: (Anonym, 2009b)

Pro každou čtvrt' vemene je jeden pulsátor, každá čtvrt' je dojena samostatně, nezávisle na ostatních. Pulsátor 4Effect<sup>®</sup> umí reagovat na okamžitý průtok mléka změnou pulzační frekvence, umožňuje tak rychlejší vydojení. Po dokonalém vydojení jednotlivé čtvrtě je číška sundána, čímž se zabráňuje zbytečnému předojoování, a každý stuk je desinfikován emulzí z trysky.

Obrázek č. 11 – 13

### Dojící systém a pulsátory



Schéma dojícího systému

Pulsátory 4Effect

Schéma ramene s pulsátory

Pramen: (Anonym, 2009b)

## Měření a kontrola kvality mléka

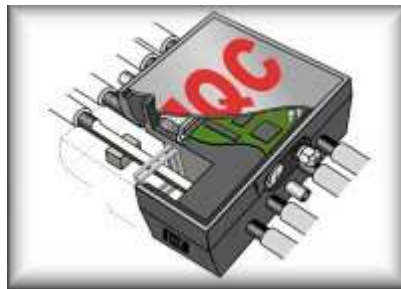
Pro zajištění maximální kvality mléka jsou první odstříky mléka svedeny do malých sběrných kanálků a jsou odděleny od dalšího mléka. Po ukončení dojení je toto "první" mléko vyfouknuto do odpadního systému. Po celou dobu dojení protéká mléko skrze MQC (Milk Quality Control), kde je měřena jeho konduktivita (měrná vodivost), průtok a barevné spektrum. Systém tak bezpečně zjistí i minimální změny v kvalitě a upozorní na ně obsluhu. V případě závažného problému (krev, kolostrum, těžký zánět) je mléko automaticky separováno do sběrných nádob. Do mléčného tanku tak přichází pouze naprosto čisté a zdravé mléko.

Obrázek č. 14 – 16

### **Kontrola mléka**



MQC na robotu



Průřez MQC



Nádoby na separované mléko

Pramen: (Anonym, 2009b)

## Čistící systém

Pro dodržení přísných hygienických zásad je používán centrální řídicí systém čištění CRS+, který automaticky řídí a synchronizuje proplachy všech robotů, včetně celého mléčného potrubí. Do systému je také integrován proces čištění mléčného tanku.

Robot sám provádí po každém podojení krávy propláchnutí číšek a sběrných kanálků pro první odstřík mléka. Pokud je podojena kráva, jejíž mléko je nestandardní nebo kontaminované např. antibiotiky, je mléko přečerpáno do připravených nádob a robot provede proplach všech částí, které přišly s mlékem do styku (číšky, mléčné hadice, sběrnou nádobu na mléko a mléčnou pumpu - až po trojcestné ventily).

Dvakrát až třikrát denně probíhá hlavní čištění celého systému robotů a mléčného potrubí až k mléčnému tanku vroucí vodou a desinfekčními prostředky.

### **Alarmní systém**

Jelikož dobře fungující systém nevyžaduje stálou přítomnost ošetřovatele, byl vyvinut spolehlivý systém alarmů, které v nepřítomnosti obsluhy dokáží informovat o vzniklém problému, vyžadující okamžitou asistenci člověka, telefonním hovorem. Je-li za provozu detekována chyba nebo porucha, je o ní ošetřovatel okamžitě uvědomen. Pokud se jedná o kritickou závadu, která by ohrozila bezpečnost nebo kvalitu dojení, systém robota zastaví a vyčká na zásah obsluhy.

### **Výstupní informace**

Veškeré údaje a naměřené hodnoty jsou po každém dojení odeslány a uloženy do databáze a prostřednictvím programu (T4C) na PC jsou k dispozici ošetřovateli, zootechnikům. MQC kontrolní systém poskytuje komplexní a plnohodnotné informace o kvalitě mléka a tedy i o zdravotním stavu dojnice. V kombinaci s aktuální hmotností, nádojem, četností návštěv a dalších ukazatelů má zootechnik jasný přehled o zdravotní situaci ve stádě. Program zároveň přepočítává podle dojivosti a laktačních dnů dávku jádra, kterou má dojnice při návštěvě v robotu dostat. Naprostá většina nastavení je možná v rámci stáda, skupiny i jednotlivých zvířat (**Anonym, 2009b**).

### 3. METODICKÝ POSTUP

#### 3.1 CHARAKTERISTIKA OBLASTI

##### **Popis obce Brloh a charakteristika oblasti CHKO Blanský les**

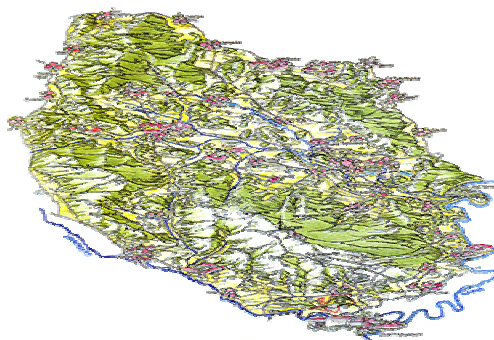
Brloh vznikl asi ve 12.století, kdy obyvatelstvo pro nedostatek místa v rovinách, se tlačilo na Železné hory. Jméno vsi je velmi příhodné, neboť leží v kotlině, v pravém horském zákoutí, jež obklopují od východu a jihu stráně porostlé borem. Od "Brložského dvoru" je na ves pěkný pohled. Stavení jsou roztroušená, nejvíce jich je nakupeno podél silnice od severu k jihu a od východu k západu.

##### **Geografické podmínky**

Chráněná krajinná oblast Blanský les byla vyhlášena v roce 1990 a zaujímá plochu 212,35 km<sup>2</sup>. Většina území spadá do okresu Český Krumlov, menší část na severu a západě do okresů České Budějovice a Prachatice. Jedná se o pozoruhodně zachovalý krajinný celek v širším předhůří Šumavy s četnými cennými lokalitami.

Obrázek č. 17

**Chráněná oblast Blanský les**



Pramen: (Anonym, 2009e)



**CHKO Blanský les je rozdělena na 3 zóny:**

**I. zóna** maloplošná zvláště chráněná území, jejich ochranná pásma a další významné lokality, plocha činí 244 ha , zahrnuje 1,2 % území CHKO

**II. zóna** zejména rozsáhlé komplexy bučin a výchozy vápenců, plocha činí 5 074 ha, zahrnuje 23,9 % území

**III. zóna** většina zemědělsky obhospodařovaných ploch, lidská sídla, komunikace, těžba nerostných surovin, plocha činí 15 917 ha, zahrnuje 74,9 % území

### 3.2 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Společnost byla založena v roce 1992. V roce 2008 obhospodařovalo družstvo 1724,60 ha, z toho 981,04 ha zahrnovala orná půda (56,88 %), trvalé travní porosty 741,74 ha (43,01 %), zahrady a sady tvořily 1,83 ha (0,11 %).

Dne 10. 4. 2007 se společnost zařadila spuštěním 4 dojících robotů Lely Astronaut mezi několik zemědělců v Jihočeském kraji, kteří tuto techniku též používají. Navzdory nemalým investičním nákladům vsadilo na plně automatizovaný provoz, jenž vlastní nejmodernější dojící zařízení v okrese. ZD se k výstavbě nové stáje s roboty rozhodlo hlavně z důvodů zastaralého dojícího zařízení, zvyšování kvality mléka, neuspokojivého stavu dojníc, problémů s reprodukcí a dalších dílčích problémů, které byly zapříčiněny hlavně vazným ustájením a nedostačujícím komfortem pro zvířata. Samozřejmostí bylo také zvýšení užitkovosti a efektivity chovu. Dojící roboti jsou orientováni v prostředí stáje, rozdělené na 4 samostatná oddělení (**viz obr. 18 a 19 a schéma č. 2**)

Produkční stáj je konstruována jako lehká, vzdušná dřevostavba se svinovacími plachtami na bocích, 4 sekce x 3 řady lehacích míst s matracemi a společný průjezdný krmný stůl. V těsné blízkosti je mléčnice se zázemím pro ošetřovatele a zootechniky. Součástí stáje je sekce pro zasušená zvířata a porodní kotce.

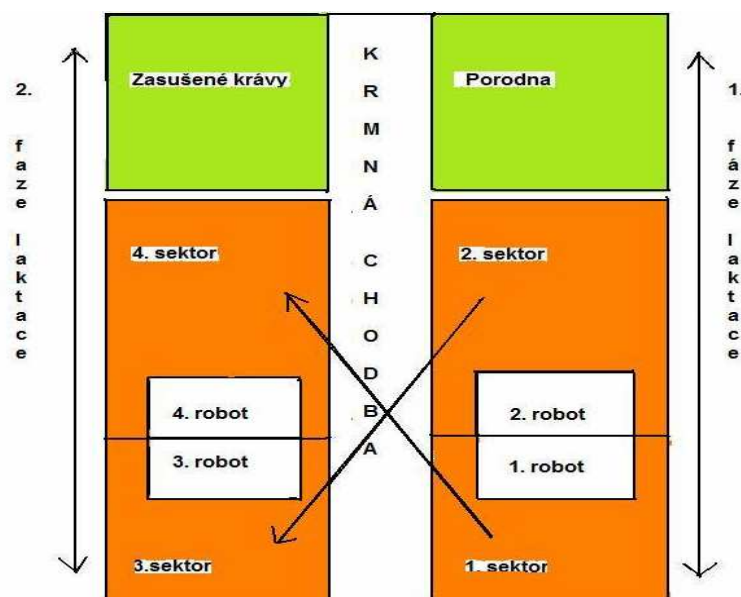
Obrázek č. 18

#### Zemědělské družstvo Brloh



Pramen: (Anonym, 2009b)

## Nákres stáje



V zemědělském družstvu Brloh je chován skot holštýnského plemene. Podnik se zabývá i chovem prasat. V tabulce jsou uvedeny počty kusů obou druhů chovaných zvířat.

Tabulka č. 2

## Počet kusů chovaného skotu

KATEGORIE	KS
<b>Skot celkem</b>	<b>1132</b>
<b>krávy</b>	574
masné	214
<b>býci</b>	31
odchovna	31
<b>jalovice</b>	244
masné	69
<b>VBJ</b>	69
masné	50
<b>telata</b>	206
stáje	77
<b>teletník</b>	129
<b>plemeníci</b>	8
<b>Prasata celkem</b>	<b>1373</b>

### 3.3 MATERIÁL A METODIKA

Cílem bakalářské práce je zjistit úroveň plodnosti plemenic holštýnského skotu dojených mléčným robotem.

Sledování dojnic holštýnského skotu proběhlo v období od srpna roku 2008 do ledna roku 2009. Celkem bylo sledováno 197 plemenic genotypu H100 a jejich podílových kříženek HxC. U stáda je prováděna kontrola užítkovosti.

Veškerá data byla získána z kontrol užítkovosti a z počítačového programu Time for Cows, který řídí dojící roboty a zaznamenává veškeré informace o chodu stáda v jednotlivých sekcích.

U plemenic byly zaznamenávány do základního datového souboru následující ukazatele:

- číslo plemence
- genotyp
- datum narození
- datum otelení
- pořadí laktace
- věk při prvním otelení / mezidobí
- inseminační interval
- servis perioda

Z údajů byly vypočteny základní statistické charakteristiky:

- počet ..... n
- aritmetický průměr.....  $\bar{x}$
- minimum ..... min
- maximum ..... max
- směrodatná odchylka .....  $s_x$

Rozdíly mezi jednotlivými ukazateli byly vyhodnoceny analýzou rozptylu pomocí F-testu na hladinách významnosti:

$P \leq 0,05$  \* významné

$P \leq 0,01$  \*\* vysoce významné

a ověřeny T-testem na hladinách významnosti:

$P \leq 0,05$  \* pravděpodobně významné

$P \leq 0,01$  \*\* významné

$P \leq 0,001$  \*\*\* vysoce významné

Pro vyjádření přehlednosti a názornosti jednotlivých vztahů bylo použito tabulek a grafů.

## 4. VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 STRUKTURA STÁDA PODLE ROKU NAROZENÍ

V tab. č. 3 a grafu č. 1 je uveden počet krav a jejich procentické zastoupení ve stádě dle roku narození. Nejvíce dojníc se narodilo v letech 2004-2006 a to 86,3% z celkového počtu krav ve stádě, což je 170 kusů ze 197 ks. Nejstarší dojnice se narodily v roce 2000 (2ks) a tvoří 1,0% ze stavu. Tyto dojnice nejsou žádoucí v důsledku dojení v dojícím robotu, neboť s jejich věkem dochází k prodloužení struků a vemene a tím se komplikuje samotné dojení. Jak uvádí **Doležal a kol.**, dojnice dojené robotem musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně postavené struky. Mladé dojnice se také snáze naučí zacházet do dojících boxů než starší dojnice.

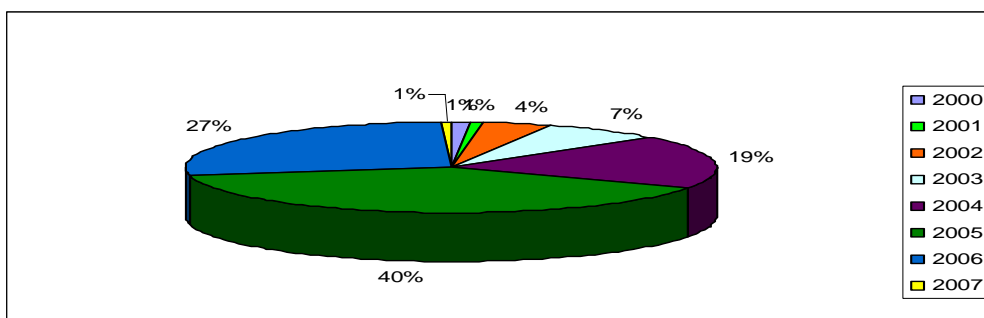
Tabulka č. 3

Struktura stáda dle roku narození

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Celkem
Počet krav	2	2	8	14	38	78	54	1	197
% zastoupení	1,0	1,0	4,1	7,1	19,3	39,6	27,4	0,5	100

Graf č. 1

Struktura stáda dle roku narození



## 4.2 STRUKTURA STÁDA PODLE POŘADÍ LAKTACE

Z tab. č. 4 a grafu č. 2 je zřejmé, že přes polovinu stáda tvoří dojnice na 1. laktaci (101 ks) tj. 51,3% stáda. Zhruba u 1/3 stáda je na 2. laktaci (66 ks) a ostatní dojnice jsou na 3. a další laktaci (30 ks). Charakterizují stádo plemeníc exteriérově vhodných pro robotizované dojení.

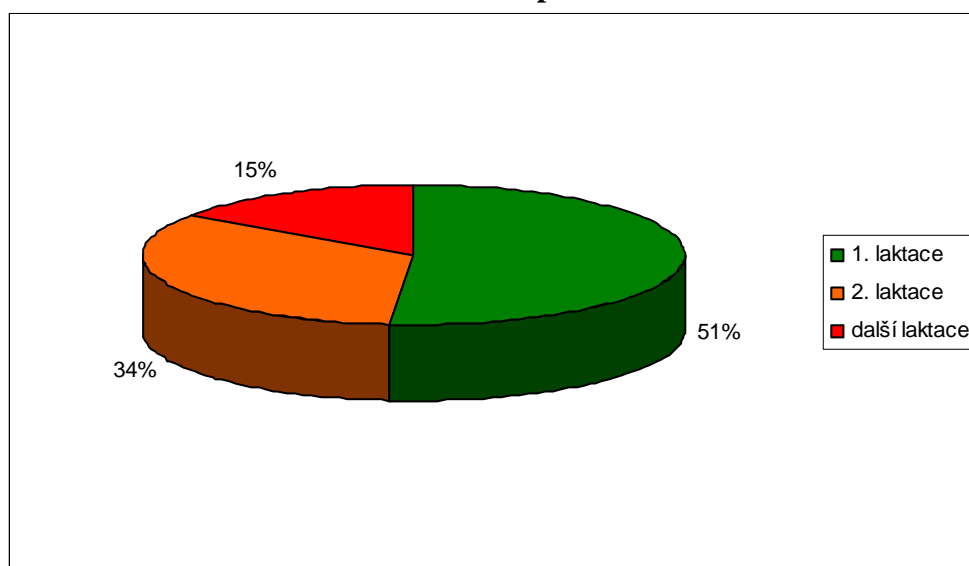
Tabulka č. 4

Struktura stáda dle pořadí laktace

	1. laktace	2. laktace	3. a další laktace	Celkem
<b>Počet krav</b>	101	66	30	197
<b>% zastoupení</b>	51,3	33,5	15,2	100

Graf č. 2

Struktura stáda dle pořadí laktace



### 4.3 HODNOCENÍ SERVIS PERIODY NA JEDNOTLIVÝCH LAKTACÍCH

Jedním z ukazatelů plodnosti je délka servis periody hodnocená na jednotlivých laktacích (tab. č. 5). Nejdelší průměrná servis perioda je na 1. laktaci (133,2 dní). Podobný údaj byl zjištěn na 2. laktaci (132,4 dní). V těchto laktacích byla servis perioda výrazně delší než u dojnic na 3. a další laktaci. Rozdíl činí 36 dní a to při  $s_x$  37,37. Rozdíly mezi skupinami nebyly statisticky průkazné, jak udává **Frelich a kol. (2001)** na úrovni 80 dní. Nejúčinnější metodou zkrácení SP je soustavné sledování a vyhledávání říjících se plemenic (**Louda a kol, 1994**). **Doležel (2006)** tvrdí, že servis perioda by měla dosahovat hodnoty do 115 dní. Pokud je delší než 110 dní, jedná se o servis periodu špatnou.

Tabulka č. 5

**Servis perioda na jednotlivých laktacích (dny)**

	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>min</b>	<b>max</b>	$s_x$	<b>F-test</b>
<b>1. laktace</b>	61	133,2	48	426	83,5	1,15
<b>2. laktace</b>	66	132,4	37	456	104,9	
<b>3. a další</b>	30	97,4	41	165	37,4	



#### 4.4 HODNOCENÍ INSEMINAČNÍHO INTERVALU NA JEDNOTLIVÝCH LAKTACÍCH

V tab. č. 6 jsou uvedeny délky inseminačního intervalu dosažené na jednotlivých laktacích. Nejkratší inseminační interval byl zjištěn u plemenic na 2. laktaci s délkou 72,7 dní. O 1 den delší inseminační interval dosáhly dojnice na 1. laktaci (73,7 dní) a nejdéle byly prvně inseminovány plemenice na 3. laktaci a to až v 78,2 dnech. Výsledky mezi laktacemi nebyly statisticky průkazné. **Frelich a kol. (2001)** uvádí jako výbornou hodnotu inseminačního intervalu do 57 dní. **Říha (1995)** zaznamenává vysoké zastoupení krav s intervalem 90 dní a více, naproti tomu druhým extrémem je zastoupení krav s intervalem do 40-ti dní po porodu. Vysoké hodnoty inseminačního intervalu na 1. a 2. laktaci poukazují na špatné vyhledávání říjících se plemenic.

Tabulka č. 6

Inseminační interval						
	n	$\bar{x}$	min	max	$s_x$	F-test
1. laktace	99	73,7	40	417	42,6	0,21
2. laktace	62	72,7	37	255	31	
3. a další	27	78,2	41	143	26,3	

## 4.5 HODNOCENÍ MEZIDOBÍ NA JEDNOTLIVÝCH LAKTACÍCH

Na všech laktacích jsou průměrné hodnoty mezidobí vyrovnané (tab. č. 7). Na 2. laktaci činila délka mezidobí 403,3 dní, na 3. je o 0,5 dne vyšší (403,8 dní) a na 4. a další laktaci je počet dnů 406. Délka mezidobí z hlediska maximálních hodnot je velmi vysoká, dojnice dosahují na 2. laktaci 533 dní, na 3. laktaci 486 dní a 4. a další 504 dní. Tyto tři hodnoty se výrazně neliší, poukazují na vysokou užitkovost dojnic a tím dochází k prodloužení servis periody i inseminačního intervalu. Vyrovnané jsou i průměrné hodnoty na všech laktacích. Prodloužené mezidobí se projeví delší laktací a delším obdobím stání na sucho (Říha, 1995). Dosažené výsledky mezidobí nejsou statisticky významné.

Tabulka č. 7

**Mezidobí na jednotlivých laktacích**

mezidobí	n	$\bar{x}$	min	max	$s_x$	F-test
2. laktace	37	403,3	310	533	67,5	0,20
3. laktace	16	403,8	346	486	36,5	
4. a další	13	406	335	504	55,6	

#### 4.6 HODNOCENÍ SERVIS PERIODY PODLE ZASTOUPENÍ PLEMEN

V tab. č. 8 je viditelné, že plemenice HxC s průměrnou hodnotou servis periody 110,8 dní mají servis periodu kratší o 25 dní oproti skupině holštýnských plemenic (H100), u kterých byla zaznamenána hodnota servis periody 135,8 dní. Rozdíl nebyl statisticky významný. Nepříznivá délka servis periody negativně ovlivňuje celou ekonomiku chovu skotu, snižuje produkci telat, výrobu mléka a podstatně zvyšuje selekci (Říha, 1995).

Tabulka č. 8

Servis perioda (dny)						
	n	x	min	max	s <sub>x</sub>	T-test
<b>H 100</b>	72	135,8	48	456	90,1	1,41
<b>H x C</b>	35	110,8	37	426	74,8	

## 4.7 HODNOCENÍ INSEMINAČNÍHO INTERVALU PODLE PLEMEN

Z hlediska genotypu v tab. č. 9 byla zjištěna délka inseminačního intervalu u H 100 o hodnotě 76,5 dní o 7 dní delší než u HxC, které dosáhly inseminačního intervalu 69,1 dní. **Bouška (2006)** uvádí hodnotu inseminačního intervalu 50 – 60 dní. Průměrná hodnota inseminačního intervalu v roce 1994 v České republice dosáhla délky 76,4 dní, příčinou stále se prodlužující délky inseminačního intervalu je zastoupení krav s intervalem delším 60-ti dní (**Říha, 1995**).

Tabulka č. 9

Inseminační interval (dny)						
	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>s<sub>x</sub></b>	<b>T-test</b>
<b>H 100</b>	126	76,5	40	417	42,9	1,27
<b>H x C</b>	62	69,1	37	129	19,7	

## 4.8 HODNOCENÍ MEZIDOBÍ PŘI ZASTOUPENÍ PLEMEN

Z tab. č. 10 vyplývá, že dosažení průměrné hodnoty délky mezidobí jsou vysoké u obou skupin plemenic, u H 100 činila 387,2 dní a u HxC 409,5 dní, čímž se liší o 22 dní. Plodnost skotu je důležitá užitková vlastnost, která významným způsobem ovlivňuje ekonomiku chovu (Louda a kol., 1994). Rozdíl mezi skupinami byl statisticky průkazný při ( $P \leq 0,05$ ).

Tabulka č. 10

Mezidobí z hlediska genotypu

	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>min</b>	<b>max</b>	$s_x$	<b>T-test</b>
<b>H 100</b>	58	387,2	312	500	45,9	-1,91*
<b>H x C</b>	38	409,5	310	533	67,6	

## 5. SOUHRN A ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjistit úroveň plodnosti u plemenic holštýnského skotu dojených mléčným robotem.

Při zjišťování věkové struktury stáda bylo zjištěno, že nejvíce dojnic se narodilo v letech 2004 – 2006, což tvoří 170 ks ze 197 ks celkového stáda tj. 86,29%. Nejstarší dojnice se narodily v roce 2000 (2 ks). Více než 50% stáda tvořily dojnice na 1. laktaci (101 ks, 51,3%). 66 kusů (33,5%) bylo na 2. laktaci a 30 kusů (15,2%) je na 3. a další laktaci. Plemenice byly exteriérově vhodné pro robotizované dojení.

Rozdíly v délce servis periody mezi jednotlivými laktacemi byly statisticky nevýznamné. Na 1.laktaci dosáhly plemenice délku servis periody 133,2 dní a na 2.laktaci dosahovala průměrná délka servis periody 132,4 dní. Na 3. a další laktaci měly plemenice délku servis periody výrazně nižší (97,4 dne) než na 1. laktaci a to o 35,8 dne při směrodatné odchylce 37,4.

Při posouzení Inseminačního intervalu mezi jednotlivými laktacemi laktací nebyl statisticky významný. Nejdelší inseminační interval byl u plemenic na 3. a další laktaci a to v 78,2 dnech. Plemenice na 1. a 2. laktaci měly hodnoty nižší (1.laktace - 73,7 dne ; 2.laktace - 72,7 dne ).

Dalším sledovaným ukazatelem reprodukce bylo mezidobí. Bylo zjištěno, že plemenice dosahují na 2. laktaci 533 dní, na 3. laktaci 486 dní a 4. a další 504 dní. Rozdíly mezi hodnotami nebyly shledány jako statisticky významné.

Při sledování reprodukčních ukazatelů skupiny plemenic holštýnského skotu (H100) a jeho podílových kříženců (HxC) byla hodnocena délka servis periody. H100 měly průměrnou servis periodu 135,8 dní. HxC dosáhly hodnoty 110,8 dní, což je o 25 dní delší než u H100. Rozdíl nebyl statisticky průkazný.

Délka inseminačního intervalu u plemenic genotypu H100 dosáhla 76,5 dní a u kříženky HxC se poprvé inseminovaly v 69,1 dnech. To znamená, že délka inseminačního intervalu se mezi plemenicemi lišila o 7,4 dne. Rozdíl nebyl statisticky průkazný.

Jediným prokazatelným ukazatelem reprodukce byla délka mezidobí. Dosažené hodnoty jsou vysoké u obou skupin plemenic. U H100 činila délka mezidobí 387,2 dní a u HxC 409,5 dní, čímž se liší o významných 22 dní. Rozdíly hodnot u délky mezidobí jsou statisticky významné s hodnotou ( $P \leq 0,05$ ).

Bez ohledu na výsledky je třeba konstatovat, že kombinace volného ustájení plemenic s možností vlastní iniciativy dojnice si určit, kdy se jít podojit do dojícího robota je do určité míry pro skot méně stresující. Volné ustájení v kombinaci s dojícími roboty v posledních letech vytlačuje dříve hojně využívané vazné ustájení a zemědělská družstva na něj postupně přecházejí, jelikož jsou optimální pro zvířata jak z hlediska respektování základních etologických požadavků, tak i z hlediska úspory pracovních sil, času a minimalizace znečištění ustájení.

Tento způsob dojení je prozatím v České republice na počátku. Velmi zásadním důvodem malého výskytu dojících robotů je velká počáteční investice do zařízení, jehož návratnost je mnohdy až kolem deseti let. Pro mnohé podniky zabývající se chovem skotu není získání počátečních peněžních prostředků v současné době snadné. Určitým východiskem jsou dotace z fondů Evropské unie. Podniky, kterým se podaří získat potřebné finance na obnovu dojícího zařízení a pořídí si moderní roboty, investují tím do budoucnosti a rozvíjí svůj budoucí potenciál na trhu. Robotizované dojení je pro podnik výhodné nejen tím, že mu snižuje provozní náklady, ale je dobré hlavně pro samotná zvířata, která si určují sama, kolikrát denně půjdou dojit.

## 6. SEZNAM TABULEK, SCHÉMAT, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

1.	Obrázek č. 1 – Holštýnský skot	4
2.	Obrázek č. 2 - Dojící robot	24
3.	Obrázek č. 3-5 – Dojící robot X-link	24
4.	Obrázek č. 6-7 – Čistění struků	25
5.	Obrázek č. 8-10 – Dojící zařízení	26
6.	Obrázek č. 11-13 – Dojící systém a pulzátory	26
7.	Obrázek č. 14-16 – Kontrola mléka	27
8.	Obrázek č. 17 – Chráněná oblast Blanský les	29
9.	Obrázek č. 18 – Zemědělské družstvo Brloh	31
10.	Schéma č. 1 – Základní péče o reprodukci v chovech krav	6
11.	Schéma č. 2 - Nákres stáje	32
12.	Tabulka č. 1 - Základní ukazatele reprodukce krav a jalovic v letech 1990 – 2005	7
13.	Tabulka č. 2 – Počet kusů chovaného skotu	32
14.	Tabulka č. 3 – Struktura stáda dle roku narození	35
15.	Tabulka č. 4 – Struktura stáda dle pořadí laktace	36
16.	Tabulka č. 5 – Servis perioda na jednotlivých laktacích	37
17.	Tabulka č. 6 – Inseminační interval z hlediska laktace	38
18.	Tabulka č. 7 – Mezidobí na jednotlivých laktacích	39
19.	Tabulka č. 8 – Servis perioda	40
20.	Tabulka č. 9 – Inseminační interval	41
21.	Tabulka č. 10 – Mezidobí z hlediska genotypu	42
22.	Graf č. 1 - Struktura stáda dle roku narození	35
23.	Graf č. 2 – Struktura stáda dle pořadí laktace	36



## 7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Doležal O., Pytloun J., Motyčka J.: Technologie a technika chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu Praha, 1996, 184 s.
2. Bouška J., Doležal O., Jílek F. a kol.: Chov dojeného skotu. Profi Press Praha, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9
3. Louda F., Kratochvíl L., Motyčka J. a kol.: Základy chovu mléčných plemen skotu. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR Praha, 1994, 35 s. ISBN 80-7105-070-9
4. Motyčka J., Beran O.: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. Náš chov, LXIII, 2003/4, 27-28 s.
5. Říha, J.: Reprodukce ve stádě skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu Praha, 1995, 125 s.
6. Doležel, R.: Reprodukce mléčného skotu a význam péče o zdraví dojnic. Náš chov, LXVI, 2006/8, 8-10 s.
7. Fiedlerová M., Řehák D., Volek J., Šimečková M. a kol.: Obtížnost porodů v zorném poli chovatelů holštýnského skotu. Náš chov, LXVII, 2007/8, 23-24 s.
8. Kvapilík J., Růžička Z., Bucek P. a kol.: Ročenka – Chov skotu v ČR Českomoravská společnost chovatelů, a. s. Praha, 2008, 94 s. ISBN 978-80-904131-0-8
9. Bucek, P.: Automatizované dojení krav. Náš chov, LXIV, 2004/10, 35-36 s.
10. Robert J. van Saun.: Serum mineral concentrations and periparturient health status in Holstein dairy cows. Proceedings XXIV World Buiatrics Congress, Nice, France, October 15-19, 2006
12. De Kruif A., Hoedemaker M., Mansfeld R.: Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Stuttgart, Enke, 1998.
13. Patton D. A., Kenny J. F., Mee F. P., O'Mara D. C., Wathes M., Cook, Murény J.: Effect of Milking Frequency and Diet on Milk Production, Energy Balance, and Reproduction in Dairy Cows. Journal of Dairy Science 2006/89, 78-87 s.

## Internetové odkazy

14. Anonym (2008a) [http://cs.wikipedia.org/wiki/Hol%C5%Alt%C3%BDnsk%C3%BD\\_skot](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hol%C5%Alt%C3%BDnsk%C3%BD_skot) (online 2008).  
Accessed 15.12.2008
15. Anonym (2009a) <http://www.farmtec.cz/cz/page> (online 2009).  
Accessed 3.1.2009
16. Anonym (2009b) <http://www.zootechnik.cz/zoodr2.php - 23k> (online 2009).  
Accessed 21.1.2009
17. Anonym (2009c) <http://www.holstein.cz/index.php/svaz.html> (online 2009).  
Accessed 21.1.2009
18. Anonym (2009d) <http://www.v-racek.cz/userdata/publikace/ams-robotizovane-dojeni.pdf> (online 2009).  
Accessed 23.1.2009
19. Anonym (2009e) <http://www.ckrumlov.cz> (online 2009)  
Accessed 23.1.2009



